

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053430

International filing date: 13 December 2004 (13.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 60 906.7
Filing date: 23 December 2003 (23.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09. 02. 2005



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 60 906.7

Anmeldetag: 23. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
81669 München/DE

Bezeichnung: Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

IPC: A 47 L 15/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

5

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“ sowie ein Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“.

10

Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel. Es ist allgemein bekannt, dass Ozon Eigenschaften wie Desodorierung, Entkeimung und Oxidation von organischen Stoffen aufweist. Ozon als starkes Oxidationsmittel bleicht viele organischen Farbstoffe und vernichtet Bakterien. Es wird als Desinfektionsmittel in Brauereien und Kühlräumen eingesetzt sowie zur Reinigung von Trinkwasser eingesetzt, wobei Ozon die Geschmacks-, Geruchs- und Farbstoffe sowie Bakterien, Viren von unreinem Wasser durch Oxydation zerstört.

20

Aus der US 6 363 951 B1 ist ein Ozonnierungssystem zum Waschen und Reinigen von Gegenständen bekannt. Das System enthält einen Behälter, z. B. ein Spülbecken in einer Küche, eine Ozonnierungseinheit und eine Diffusionseinrichtung. Im Behälter werden vorzugsweise Lebensmittel oder Geschirr mit Hilfe von Ozon gereinigt. Aus der Umgebung wird Luft angesaugt und durch die Ozonnierungseinheit geleitet. Der in der Luft enthaltene Sauerstoff wird in Ozon umgewandelt und in das Spülbecken geleitet. Hierfür sind zwei Möglichkeiten vorgesehen. Entweder wird es über ein zylinderförmiges Diffusionsteil am Ende eines Schlauches in das Wasser im Spülbecken geleitet. Das zylinderförmige Diffusionsteil hat Öffnungen, durch die das Ozon in das Wasser gelangt. Es besteht aus ozonresistentem, porösem Material, wie Kunststoff. In einer zweiten Ausführungsform ist eine Diffusionsplatte am Boden des Behälters angeordnet. Die Diffusionsplatte ist aus ozonresistentem, porösem Material, wobei die Größe der Öffnungen derart dimensioniert sind, dass nur Ozon in das Wasser gelangt und nicht umgekehrt Wasser durch die Öffnungen. Nachteiligerweise ist das Ozonnierungssystem nur für manuelle Reinigungsgänge einsetzbar und das Ozon kann nur für Reinigungszwecke eingesetzt werden.

25

30

35

5 Aus der US 2003/0080068 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Luft und Wasser in Haushaltgeräten, z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen und Wäschetrockner und Geschirrspülmaschinen, zur Desinfektion bekannt. Zur Erzeugung von Ozon wird ultraviolette Strahlung genutzt. Die ultraviolette Strahlung wird in einen Behälter mit Luft oder Wasser gesendet. Der Behälter mit Wasser ist durchlässig für ultraviolette Strahlung und vorzugsweise röhrenförmig. Das desinfizierte Wasser wird im Haushaltgerät eingesetzt und die mit Ozon versetzte Luft wird im Haushaltgerät verwendet, um den Innenraum in Haushaltgeräten zu desinfizieren. In Kühlschränken beispielsweise zu einer Zeit, während dessen der Kühlschrank nicht benutzt wird. Nachteiligerweise kann das durch ultraviolette Strahlen erzeugte Ozon nur zur Desinfektion aufgrund der vorhandenen Vorrichtungen wirksam eingesetzt werden.

Aus der DE 32 32 057 A1 ist eine Reinigungsmaschine, wie Waschmaschine oder Geschirrspülmaschine, bekannt, mit einem Vorratsbehälter für die Spülflotte und einem den Reinigungsvorgang steuerndem Programmsteuergerät bekannt, wobei ein Ozongenerator 20 Ozon erzeugt, um das Reinigungsgut weitgehend keimfrei zu machen. Bei der Geschirrspülmaschine mit einer Spülkammer als Vorratsbehälter für das Geschirr ist in der Spülkammer wenigstens ein Sprüharm für das Reinigungsmittel angeordnet. Mit Hilfe einer Umwälzpumpe und einer Umwälzleitung wird die Spülflotte umgewälzt und mit dem Sprüharm über Düsen auf das Reinigungsgut, z. B. Teller, verteilt. Ein Ozongenerator nimmt über eine Entlüftungsleitung aus der Spülkammer Luft auf, diese wird vorher von 25 einem Lufttrockner getrocknet. Die im Ozongenerator erzeugt Luft mit Ozon wird über eine Ozonzuführleitung zu einer Verzweigung an der Umwälzleitung geleitet, um die Spülflotte in der Umwälzleitung mit Ozon anzureichern. Die Verzweigung ist z. B. als Venturidüse ausgebildet. Die Ozonzugabe erfolgt nur in abschließenden Spülvorgängen. 30 Nachteilig ist hierbei, dass aufgrund einfachen Zugabe des Ozons ausschließlich in der Umwälzleitung nur während abschließender Spülvorgänge das Ozon nur zur Desinfektion eingesetzt werden kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Geschirrspülmaschine und 35 einer zugehörigen Verfahren bereitzustellen, welche es erlaubt, Gase mit oxidierender Wirkung, insbesondere Ozon, wenigstens zur Reinigung und zur Desinfektion effektiv einzusetzen.

5 Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine gemäß Anspruch 1 und das zugehörige Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche und einen nebengeordneten Anspruch gekennzeichnet.

10 Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine verfügt über einen Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wobei ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufbringbar ist. Dadurch kann das Gas 20 mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.

Zweckmäßigerweise ist der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugbar. 25

In einer weiteren Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt. 30

Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum des Spülbehälters direkt zusetzbar. Dies ermöglicht die direkte Zusetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Innenraum des Spülbehälters erfolgt. 35

5 In einer weiteren Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran in die Spülflotte, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

10

Zweckmäßigerweise ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

20

Vorzugsweise ist die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum Beaufschlagen der Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut angeordnet, wobei vorzugsweise an einer Abzweigung nur ein Teil des Rohwassers bzw. der Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist. Dadurch kann dem gesamten Rohwasser oder der Spülflotte beim Umwälzen Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt werden.

25

Zweckmäßigerweise ist zur Desinfektion auch der Spülflotte bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt, um Keimwachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher zu unterbinden. Dies ermöglicht den hygienisch unbedenklichen Einsatz von Flottenspeichern und Wärmetauschern insbesondere auch bei längeren Aufbewahrungszeiten.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches in einem Ozongenerator erzeugbar ist. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel, so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine erzeugbar.

35

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wird

- 5 ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungs-wirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.
- 10 In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Gas mit Oxidationswirkung im Zusam-menwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufgebracht. Dadurch kann das Gas mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.

Zweckmäßigerweise wird der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugt.

- 20 Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt.
- 25 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung wird dem Innenraum des Spülbehälters direkt zugesetzt. Dies ermöglicht die direkte Zusetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Spülbehälter erfolgt.
- 30

Zweckmäßigerweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zugesetzt. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktions-vermögen verbessert wird.

5 Vorteilhafterweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zugesetzt. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

10 Zweckmäßigerweise wird durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte die Oberflächenspannung der Spülflotte abgesenkt und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers erhöht.

15 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches in einem Ozongenerator erzeugt wird. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel, so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine erzeugbar.

20 In einer erfindungsgemäßen Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel ist in einem Spülbehälter einer Geschirrspülmaschine mit Ozon zumindest eine Reinigung des Spülgutes möglich.

25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

30 Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Spülbehälter einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine mit Ozongenerator.

35 Gase mit Oxidationswirkung, z. B. Ozon und Chlor, entfalten vielfältige Wirkungen. Sie können zur Reinigung, Entfärbung (Bleichung), Desodorierung und Desinfektion eingesetzt werden. Ozon O_3 als aktiver Sauerstoff und instabile Modifikation des Sauerstoffs O_2 ist ein sehr effizientes Oxidationsmittel und übertrifft dabei Chlor um das 1,5-fache. Im Gegensatz zum Einsatz von Chlor entstehen keine umweltschädlichen Verbindungen. Ozon kann am Ort des Gebrauchs in der Geschirrspülmaschine mit einem Ozongenerator einfach und preiswert erzeugt werden. Als Ozongenerator kann z. B. eine Siemensröhre verwendet werden, welche über eine stille elektrische Entladung mit Hochspannung aus

5 Sauerstoff in der Luft Ozon erzeugt. Ozon wird deshalb in Geschirrspülmaschinen als Gas mit Oxidationswirkung vorzugsweise eingesetzt.

Die zu entfernenden Anschmutzungen auf dem Spülgut bei Geschirrspülmaschinen sind organische Verbindungen, insbesondere Eiweiß- und Fettanschmutzungen, z. B. in Form 10 von Milch, Margarine, Fleisch- oder Gemüseresten. Diese organischen Verbindungen werden durch das Oxidationsmittel Ozon teilstoxtiert (primäre, direkte Reaktion des Ozons) und damit gereinigt. Beim Lösen von Ozon in Wasser bilden sich durch eine chemische Reaktion OH⁻-Radikale (Hydroxyl-Radikale), welche mit organischen Verbindungen reagieren, d. h. es handelt sich um eine Reaktion sekundärer Oxidantien, die sich beim Ozonzerfall bilden (OH⁻-Radikale). Diese Reaktion sekundärer Oxidantien wird als OH⁻-Radikal-Reaktion bezeichnet. Ein Spezialfall der OH⁻-Radikal-Reaktion ist die Ozonanlagerung an eine Doppelbindung als Ozonolyse.

Des Weiteren kann mit Ozon eine Entfärbung (Bleichung) von organischen Verfärbungen 20 erreicht werden, die z. B. aus Schwarztee resultieren. Die organischen Verfärbungen werden oxidiert, wodurch keine zusätzlichen, umweltschädlichen und teuren Bleichmittel, z. B. Natriumperborat Monohydrat und Aktivator TAED, benötigt werden. Außerdem kann mit Ozon eine Desodorierung erreicht werden, so dass spülmaschinentypische Gerüche 25 im Spülbehälter leicht entfernt werden können. Ozon hat auch eine desinfizierende Wirkung. Dadurch kann das Keimwachstum stark eingeschränkt oder ganz unterdrückt werden, was die hygienischen Verhältnisse stark verbessert. Vorteilhafterweise können dadurch bei neuen Trocknungsverfahren, die in einem Luftkreislauf feuchte Luft aus dem Spülbehälter entnehmen und trocknen und warme Luft wieder in den Spülbehälter einleiten, die Erwärmungstemperaturen in einen Teilprogrammschritt, z. B. „Reinigen“ oder 30 „Klarspülen“, niedrig gehalten werden, weil eine bloße starke Erhitzung zur Desinfektion nicht mehr erforderlich ist. Dies ermöglicht eine erhebliche Energieeinsparung.

In einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 14 mit Spülbehälter 1 mit Innenraum 3, Geschirrkorb 2, Pumpensumpf 8 und Sprüharmen 11, z. B. insbesondere als rotierende 35 Sprüharme oder auch als nicht beweglicher Sprühboden, wird deshalb Ozon im Allgemeinen mit den übrigen Bestandteilen der Luft während eines Teilprogrammschrittes mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, der Spülflotte 4 und/oder dem Innenraum 3 des Spülbehälters 1 zugesetzt. Es haben auch die Teilprogrammschritte „Zwischensspülen“ und „Klar-

5 spülen“ Reinigungswirkung zur Entfernung von Restanschmutzungen sowie der Teilprogrammschritt „Vorspülen“ zum Entfernen der gröbsten Verschmutzungen. Dadurch kann das Ozon sowohl insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion nutzbar entfalten. Das Ozon und normalerweise die anderen Bestandteile der Luft wird hierzu entweder in die Spülflotte 4 zur 10 Reaktion und/oder Lösung eingebracht oder in den Innenraum 3 des Spülbehälter 1 eingeleitet. Das Einbringen des Ozons in die Spülflotte 4 erfolgt z. B. mit einer porösen Membran 12 (Fritte oder Sprudelstein) am Boden des Spülbehälters 1. Hierzu wird das aus dem Sauerstoff der Luft mit dem Ozongenerator 6 gewonnene Ozon in die poröse Membran 12 über die Zuführleitung 7 eingeleitet. Hierzu wird z. B. ergänzend eine Luftpumpe 10 verwendet. Aufgrund der mikroskopisch kleinen Poren der Membran 12 gelangen sehr kleine Luftbläschen mit Ozon in die Spülflotte 4, was die Lösbarkeit und die Reaktionsfähigkeit aufgrund des größeren Verhältnisses aus Oberfläche zu Luftvolumen erhöht. Beim Einleiten von Luft mit Ozon in den Innenraum 3 des Spülbehälters 1 löst und reagiert das Ozon mit der Spülflotte 4 beim Betätigen der Sprüharme 4.

20 Außerdem kann mit einer Wasserstrahlpumpe die Luft mit Ozon in die Spülflotte 4 eingesaugt werden, wobei unter Spülflotte 4 in diesem Zusammenhang auch das Rohwasser, welches als Spülflotte 4 verwendet wird, verstanden wird. Vorteilhafterweise verfügt die Wasserstrahlpumpe nach der düsenförmigen Verengung mit Unterdruck zum Ansaugen 25 der Luft über einen Abschnitt mit deutlich erhöhtem Querschnitt als Diffusor. Durch die feine Verteilung des Ozons in der Wasserstrahlpumpe im Diffusor wird die Lösbarkeit des Ozons im Wasser erhöht auch die Bildung von OH-Radikalen erleichtert. Die Wasserstrahlpumpe kann sowohl in der Rohwasserzuleitung für die Spülflotte 4 als auch in der 30 Umwälzleitung der Umwälzpumpe zum Beaufschlagen der Sprüharme 11 enthalten sein (nicht dargestellt). Dabei wird vorzugsweise nicht die gesamte in der Umwälzleitung enthaltene Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe geleitet, sondern über eine Abzweigung ein Teil davon, wobei z. B. an der Abzweigung ein Steuerventil vorhanden ist, so dass der Anteil, welcher durch die Wasserstrahlpumpe geleitet wird, geregelt werden kann. Damit ist die in die Spülflotte eingebrachte Ozonmenge regelbar (nicht dargestellt).

35 Ein weiterer Vorteil der Ozonierung der Spülflotte 4 besteht darin, dass die Spülflotte 4 besser in einem Flottenspeicher (nicht dargestellt) zwischengespeichert werden kann. Ein Flottenspeicher dient dazu wenigstens einen Teil der Spülflotte 4, der nach der Ausfüh-

5 rung eines Teilprogrammschrittes, z. B. „Klarspülen“, nicht mehr benötigt wird und norma-
lerweise mit der Laugenpumpe (nicht dargestellt) abgepumpt wird, zur Wiederverwendung
in einem nachfolgenden Teilprogrammschritt, z. B. „Vorspülen“, zwischengespeichert
wird. Problematisch ist hierbei, dass im Flottenspeicher bei längeren Aufbewahrungszei-
ten ein starkes Wachstum von Bakterien und Pilze eintritt und dadurch die Wiederver-
10 wendung der Spülflotte im Flottenspeicher aus hygienischen Gründen problematisch oder
ausgeschlossen ist. Die mit Ozon desinfizierte Spülflotte unterbindet ein starkes Wachs-
tum von Bakterien und Pilzen im Flottenspeicher und ermöglicht so in vorteilhafter Weise
die problemlose Speicherung und Wiederverwendung von Spülflotte in einem Flottenspei-
cher.

In einer ergänzenden Ausführungsform verfügt die erfindungsgemäße Geschirrspülma-
chine 14 über einen Wärmetauscher 9 an einer Wandung des Spülbehälters 1. Der
Wärmetauscher 9 wird mit kalten Rohwasser befüllt, damit an der Wandung des Spülbe-
hälters 1 eine kalte Kondensationsfläche während des Teilprogrammschritts „Trocknen“
20 entsteht, um die Trocknungsleistung zu erhöhen. Vorzugsweise wird auch das Rohwasser
im Wärmetauscher 9 insbesondere vor dem Befüllen mit einer Wasserstrahlpumpe oder
durch eine poröse Membran im Wärmetauscher 9 mit Ozon angereichert. Dadurch wird
das Wachstum von Bakterien und Pilzen wegen der desinfizierenden Wirkung des Ozons
im Wärmetauscher 9 vermieden, wodurch das Wasser des Wärmetauschers 9 problemlos
25 als Spülflotte verwendet werden kann. Außerdem entfaltet in vorteilhafter Weise aufgrund
der Ozonanreicherung dieses Wasser sämtliche Wirkungen des Ozons bei der Verwen-
dung als Spülflotte 4.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann mit einer Vernebe-
lungseinrichtung, z. B. ein Ultraschallvernebler 5 oder einer Vernebelungsdüse, Nebel, d.
h. kleine Tröpfchen in der Luft, im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 erzeugt werden. Hier-
zu ist vorzugsweise am Boden des Spülbehälters 1 z. B. ein Ultraschallvernebler 5 ange-
ordnet. Der Ultraschallvernebler 5 vernebelt einen Teil der Spülflotte 4, wobei sich der
Nebel im Spülbehälter 1 verteilt. Das Einbringen von Ozon in die Spülflotte 4 wird entwe-
30 der dadurch ausgeführt, dass die Spülflotte 4 im Spülbehälter 1 – wie oben beschrieben –
bereits mit Ozon und daraus resultierend auch mit Hydroxyl-Radikalen angereichert ist
oder es wird mit dem Ozongenerator 6 über die Zuführleitung 13 ozonhaltige Luft direkt in
35 den Spülbehälter 1 eingeleitet. Der Ozongenerator entnimmt vorzugsweise die Luft aus

5 dem Spülbehälter 1, damit im Spülbehälter 1 kein Überdruck entsteht (nicht dargestellt). Im letztgenannten Fall lagert sich das Ozon an die feinen Tröpfchen an, löst sich in den Tröpfchen und es bilden sich Hydroxyl-Radikale. Zur besseren Verteilung des Nebels im Spülbehälter 1 wird die Umwälzpumpe (nicht dargestellt) aktiviert und die Sprüharme 11 bewegen sich dadurch, was eine Luftströmung und Wirbelbildung im Spülbehälter 1 zur 10 besseren Verteilung bewirkt.

In einer ergänzenden vorteilhaften Ausgestaltung können die Sprüharme 11 motorisch, z. B. mit einem Elektromotor, bewegt werden, ohne dass die Umwälzpumpe eingeschaltet wird und im Spülbehälter 1 die Spülflotte 4 über Düsen an den Sprüharmen 11 verteilt wird. Damit kann eine bessere Verteilung des Nebels im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 mit den Sprüharmen 11 erreicht werden, ohne dass ein Teil des Nebels von der über die Sprüharme 11 verteilten Spülflotte 4 wieder aufgenommen wird. Hierbei können die Sprüharme 11 dahingehend konstruktiv gestaltet sein, dass diese eine optimierte Ventilatorwirkung entfalten.

20

Die Verschmutzungen am Spülgut (nicht dargestellt), z. B. angetrocknete Verschmutzungen, haben Poren mit einem Durchmesser von im Allgemeinen ungefähr 6 µm. Die Tröpfchen des Nebels im Spülbehälter 1 haben einen Durchmesser von im Allgemeinen 3 µm. Dadurch können die Nebeltröpfchen in die feinen Poren der Verschmutzungen des Spülgutes eindringen und zusätzlich neben der Wirkung an der Oberfläche in besonders vorteilhafter und effektiver Weise auch im Inneren der Verschmutzungen wirken. Dies ermöglicht eine Teiloxidation der Verschmutzungen im Inneren durch das Ozon in den Nebeltropfen und eine Reaktion der Hydroxyl-Radikale mit der Verschmutzung, z. B. als Ozonolyse. Dadurch kann die Reinigungsleistung mit Ozon wesentlich verbessert werden, insbesondere auch bei angetrockneten Verschmutzungen, die bisher nur sehr schwer zu entfernen war.

Die Ozonkonzentration in der Spülflotte klingt durch Ausgasen, Reaktion mit organischen Verbindungen oder dem Zerfall des Ozons zu sekundären Oxidantien ab. Die Halbwertszeit von mit Ozon begasten Wasser liegt zwischen einer und zwanzig Minuten. Die Reaktionen des Ozons in der Spülflotte sind vom pH-Wert abhängig. In saurem Milieu ist das Ozon stabiler. Deshalb kann durch Zugabe von z. B. Klarspülern, die z. B. Zitronensäure enthalten, die Halbwertszeit von Ozon erhöht werden und damit insbesondere seine Rei-

5 nigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion verbessert werden. Deshalb wird vorzugsweise Klarspülmittel, z. B. im Teilprogrammschritt „Klarspülen“, während der Ozonierung zugegeben, um die Wirkungen des Ozons zu verbessern (nicht dargestellt).

10 Die Zugabe von Tensiden, welche in Klarspülern und Reinigungsmitteln enthalten sind, senken die Oberflächenspannung der Spülflotte und verbessern damit die Wirkung des Ultraschallverneblers. Die größere Menge an Nebel im Spülbehälter 1 erhöht damit die Wirkungen des Ozons. Aus diesem Grund werden vorzugsweise Tenside während der Ozonierung mit Nebel zugegeben (nicht dargestellt).

Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine ermöglicht die Ausnutzung sämtlicher Wirkungen von Ozon, insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion, weil das Ozon in Teilprogrammschritten zugesetzt wird, die sämtliche Wirkungen des Ozons ausnützen können. In besonders vor-20 teilhafter Weise wirkt das Ozon über Nebeltröpfchen auf die Verschmutzung des Ge-
schirrs ein, so dass die Wirkungen des Ozons nicht nur auf der Oberfläche der Ver-
schmutzung, sondern über Poren auch im Inneren der Verschmutzung eintreten, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als der Durchmesser der Poren der Ver-
schmutzung. Insbesondere bei angetrockneten Anschmutzungen, die bisher nur sehr
25 schwer zu entfernen waren, ist eine erhebliche Steigerung des Reinigungsgrades erreich-
bar.

5

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (14) mit einem Spülbehälter (1), Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das Spülgut im Spülbehälter (1) und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischen-spülen“ und „Klarspülen“, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.
2. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufbringbar ist.
3. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugbar ist.
4. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.
5. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum (3) des Spülbehälters (4) direkt zusetzbar ist.

5 6. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12) in die Spülflotte (4), vorzugsweise am Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zusetzbar ist.

10 7. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zusetzbar ist.

8. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum Beaufschlagen der Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das Spülgut angeordnet ist, wobei vorzugsweise an einer Abzweigung nur ein Teil des Rohwassers bzw. der Spülflotte (4) durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist.

20 9. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Desinfektion auch der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher (9) Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist, um Keimwachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher (9) zu unterbinden.

25 10. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) erzeugbar ist.

5 11. Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt wird, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufgebracht wird.

20 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugt wird.

25 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.

30 15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Spülbehälter (1) direkt zugesetzt wird.

5 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12), vorzugsweise am
Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt
wird.

10

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen
Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte (4) die Oberflächenspannung der
Spülflotte (4) abgesenkt wird und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers (5)
erhöht wird.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) er-
zeugt wird.

25

20. Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel in einem Spülbehälter (1) einer
Geschirrspülmaschine (14) zumindest zur Reinigung des Spülgutes.

30

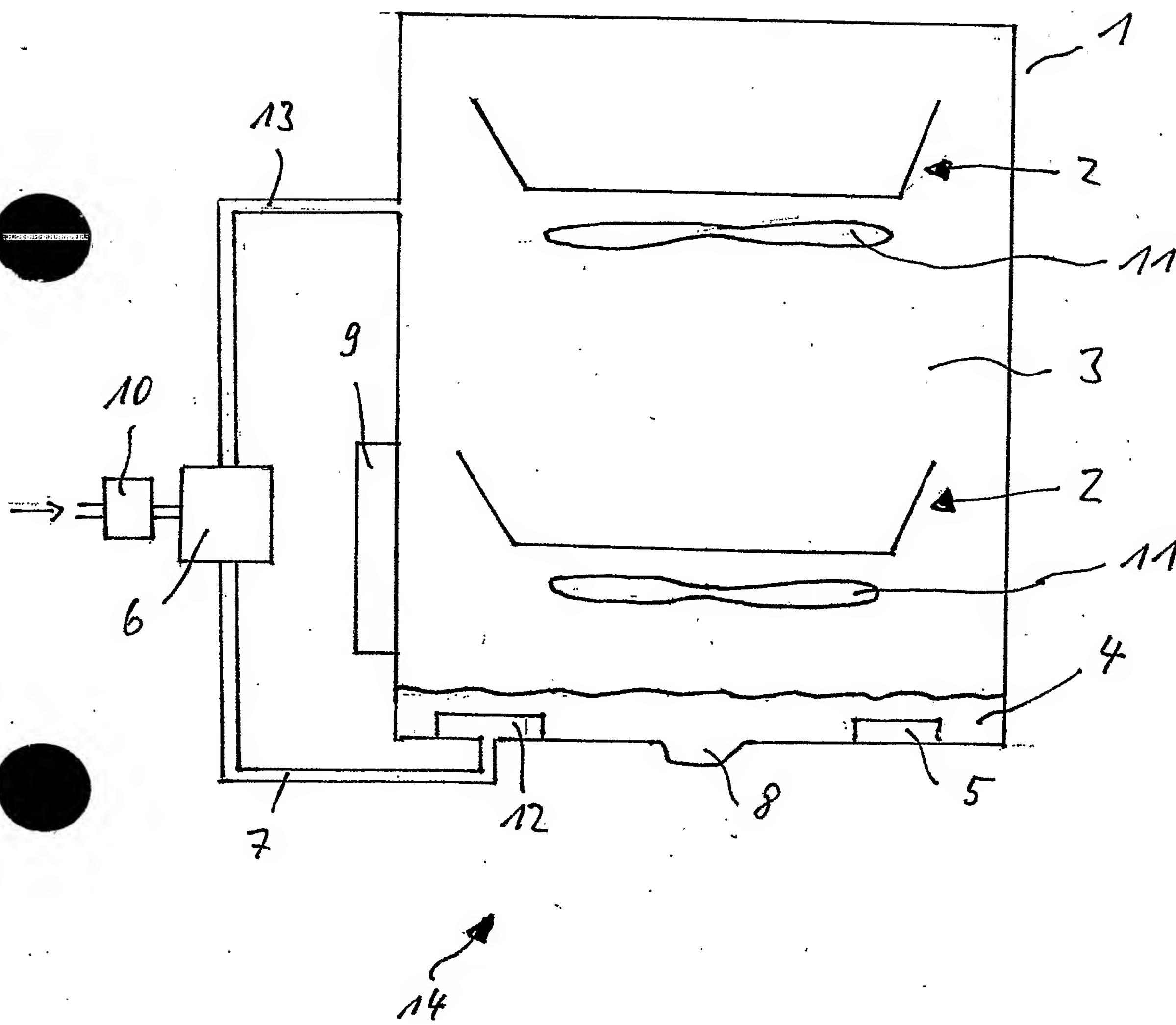


fig. 1

5

Zusammenfassung

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Geschirrspülmaschine bereitzustellen, welche es erlaubt, Gase mit oxidierender Wirkung, insbesondere Ozon, wenigstens zur Reinigung und zur Desinfektion effektiv einzusetzen, wird dadurch gelöst, in dem ein Gas mit 10 Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder dem Spülbehälter (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

Figur 1

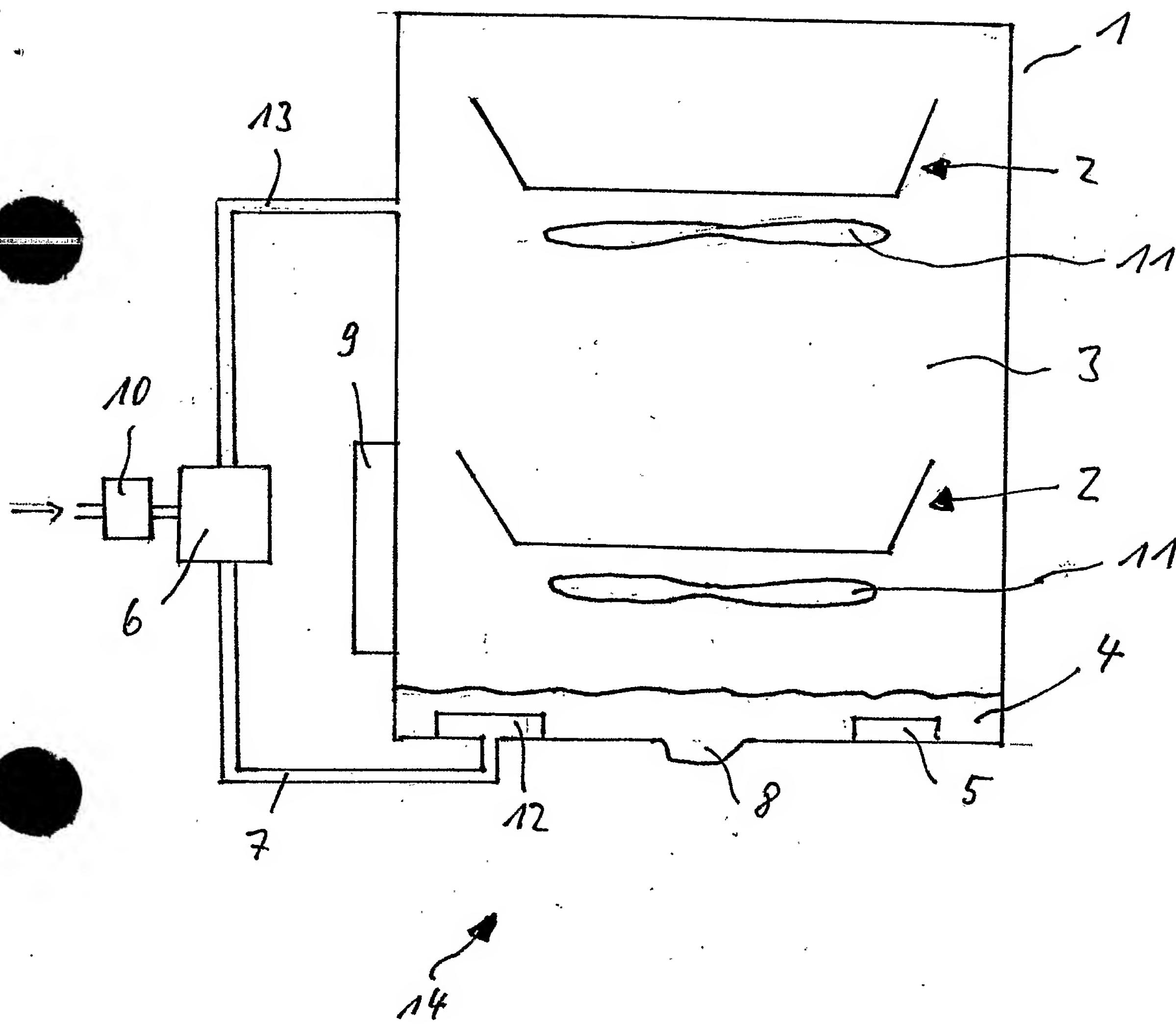


Fig. 1